

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H02M 5/06	(45) 공고일자 1999년05월01일
	(11) 등록번호 특0171178
	(24) 등록일자 1998년10월17일
(21) 출원번호 10-1996-0000789	(65) 공개번호 특1997-0060652
(22) 출원일자 1996년01월17일	(43) 공개일자 1997년08월12일
(73) 특허권자 학교법인포항공과대학교 경상북도 포항시 남구 효자동 산 31번지 권봉환	
(72) 발명자 경상북도 포항시 남구 지곡동 교수아파트 5-804호 장성구, 김원준	
(74) 대리인	

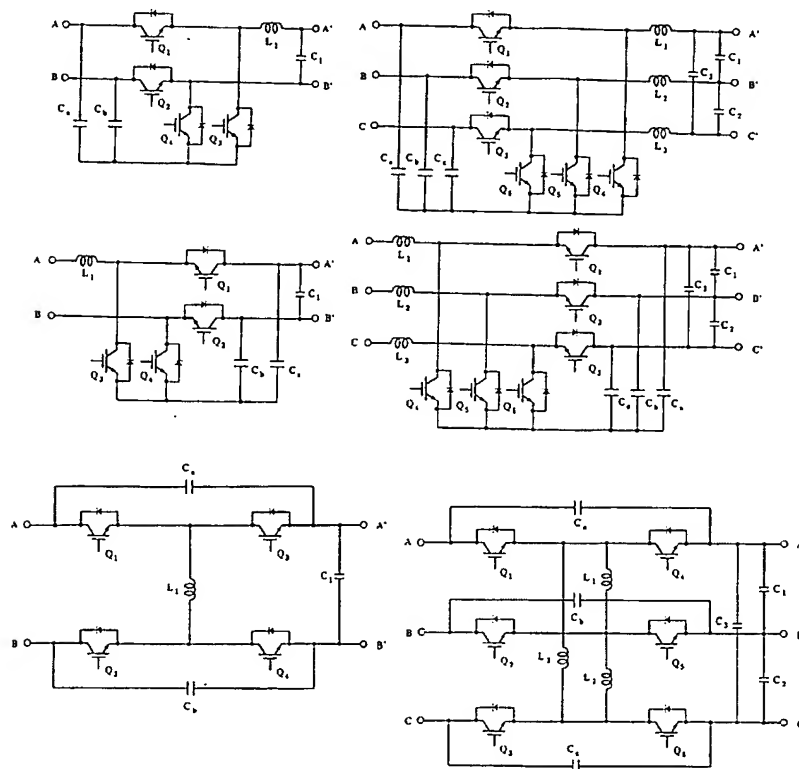
심사관 : 박영수

(54) 교류 전압 제어 회로

요약

본 발명은 산업 전반에서 교류 전압 제어를 필요로 하는 장치에 사용되는 단상 및 3상 교류 전압 제어 회로에 관한 것으로서, 종래의 기술에 있어서는 모든 스위치가 꺼지는 데드-타임(Dead-time)에 코뮤테이션(Commutation) 문제가 일어나 즉, 전류의 흐름을 형성하지 못해 스위치가 꺼질때 스위치양단에 큰 전압이 유기되는 문제가 있었으나, 본 발명에서는 입력 전원 전압 또는 출력 전압의 극성을 고려하면서 교류 전압 제어 회로의 동작 모드와 관계없이 항상 전류의 흐름이 이루어지도록 스위치를 동작시켜 코뮤테이션 문제를 완전히 해결하였으며 구조적으로 간단하고 효율이 높으면서도 단상과 3상에 모두 적용가능하고 용도에 따라 교류 전압을 강압하는 강압형 교류 전압 제어 회로, 승압하는 승압형 교류 전압 제어 회로와 강압과 승압을 모두 할 수 있는 강압 및 승압형 교류 전압 제어 회로를 실현할 수 있는 것이다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

교류 전압 제어 회로

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래 기술에 따른 단상 강압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도.

제2도는 본 발명에 따른 단상 강압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도.

제3도는 본 발명에 따른 3상 강압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도.

제4도는 본 발명에 따른 단상 승압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도.

제5도는 본 발명에 따른 3상 승압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도.

제6도는 본 발명에 따른 단상 강압 및 승압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도.

제7도는 본 발명에 따른 3상 강압 및 승압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 교류 전압 제어 회로에 관한 것으로서, 특히, 산업전반에서 교류 전압 제어를 필요로 하는 장치에 사용되는 단상 및 3상 교류 전압 제어 회로에 관한 것이다.

이와 관련하여, 제1도는 종래 기술에 따른 단상 강압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도이다.

전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q2는 동시에 켜짐과 꺼짐의 상태를 반복하고 데드-타임(Dead-time)을 갖고면서 전력반도체 스위치 Q3과 전력반도체스위치 Q4는 전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q2의 반대의 상태를 유지한다.

이때, 데드-타임을 주어야 하는 이유는 모든 스위치가 동시에 켜지는 구간이 존재하면 회로가 단락되어 과전류가 흘러 회로가 파괴되기 때문이다.

그러나, 이와 같은 종래의 기술에 있어서는 모든 스위치가 꺼지는 데드-타임에 코뮤테이션(Commutation) 문제가 일어난다.

즉, 전류의 흐름을 형성하지 못해 스위치가 꺼질때 스위치양단에 큰 전압이 유기되기 때문에 이것을 완화하기 위해 큰 스누버 캐패시터(Snubber Capacitor)와 스누버 저항기가 필요한데 이것은 고전력 응용에 제한 요소가 된다.

본 발명은 이와 같은 종래 기술의 결점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 모드와 관계없이 항상 전류의 흐름을 형성하도록 스위치를 켜는 방식을 도입하여 코뮤테이션 문제를 완전히 해결하는 교류전압 제어 회로를 제공하는 데 그 목적이 있다.

이하, 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

제2도를 참조하면, 제2도는 본 발명에 따른 단상 강압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도로서, 전력반도체스위치 Q1의 콜렉터(Collector)에 입력 전원 A가 접속되고 전력반도체스위치 Q1의 에미터(Emitter)에는 코일(L1)이 접속되며, 전력반도체스위치 Q1의 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되고 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터에 입력 전원 B가 접속되며, 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되고 전력반도체스위치 Q2의 에미터와 코일(L1) 사이에는 캐패시터(C1)가 접속되며, 콜렉터와 에미터 사이에 다이오드가 접속된 전력반도체스위치 Q3의 콜렉터가 전력반도체스위치 Q1의 에미터에 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에 다이오드가 접속된 전력반도체스위치 Q4의 콜렉터가 전력반도체스위치 Q2의 에미터에 접속되며, 전력반도체스위치 Q3, Q4의 에미터를 공통으로 하는 접점과 입력 전원 A, B 각각 사이에 캐패시터 Ca, Cb가 각각 접속되어 이루어진다.

입력 전원 전압의 극성에 따라 A와 B의 전위차가 양일때는 전력반도체스위치 Q2와 전력반도체스위치 Q4를 모드와 관계없이 켜서, 전력반도체스위치 Q1이 켜지면 전력반도체스위치 Q1 - 코일 L1 - 캐패시터 C1 - 전력반도체스위치 Q2를 통하는 모드가 되고, 전력반도체스위치 Q1이 꺼지면 전력반도체스위치 Q3의 켜짐과 꺼짐에 관계없이 전력반도체스위치 Q3 - 코일 L1 - 캐패시터 C1 - 전력반도체스위치 Q4의 전류흐름을 형성하고, A와 B의 전위차가 음일때는 전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q3을 모드와 관계없이 켜서, 전력반도체스위치 Q2가 켜지면 전력반도체스위치 Q2 - 캐패시터 C1 - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q1을 통하는 모드가 되고, 전력반도체스위치 Q2가 꺼지면 전력반도체스위치 Q1의 켜짐과 꺼짐에 관계없이 전력반도체스위치 Q4 - 캐패시터 C1 - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q3의 전류 흐름을 형성하여 코뮤테이션 문제를 해결한다.

이때, 회로에서 캐패시터 Ca(=캐패시터 cb), 캐패시터 cb의 역할은 일반적으로 인덕턴스를 포함하는 전원 전압을 이상적인 전압원으로 바꾸는 기능이다.

또한, 동작 모드와 관계없이 항상 전류의 흐름을 형성하도록 스위치를 켜는 방식을 도입하여 3상 강압형 교류 전압 제어 회로에서의 코뮤테이션 문제를 완전히 해결하는 방법은 제3도와 같다.

제3도를 참조하면, 제3도는 본 발명에 따른 3상 강압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도로서, 전력반도체스위치 Q1, Q2, Q3의 각 콜렉터에 A상, B상, C상이 각각 접속되고 각 에미터에는 코일 L1, L2, L3이 각각 접속되면서 각각의 콜렉터와 에미터 사이에는 각 다이오드가 접속되며, 코일 L1, L2 사

이에 캐패시터 C1이 접속되고 코일 L2,L3 사이에 캐패시터 C2가 접속되고 코일 L1,L3 사이에 캐패시터 C3이 접속되며, 전력반도체스위치 Q4,Q5,Q6의 각각의 콜렉터와 에미터 사이에 다이오드가 각각 접속되고 각 콜렉터는 전력반도체스위치 Q1,Q2,Q3의 각 에미터에 접속되며, 전력반도체스위치 Q4,Q5,Q6 각각의 에미터를 공통으로 하는 점과 각 A상, B상, C상 사이에 캐패시터 Ca,Cb,Cc가 각각 접속되어 이루어진다.

3상을 비교하여 A상의 전압이 상대적으로 다른상 B상 또는 C상보다 낮으면, 전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q4를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, B상의 전압이 상대적으로 다른상보다 낮으면, 전력반도체스위치 Q2와 전력반도체스위치 Q5를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, C상의 전압이 상대적으로 다른상보다 낮으면, 전력반도체스위치 Q3과 전력반도체스위치 Q6을 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성한다.

따라서, 3상 강압형 교류 전압 제어 회로에서도 전류의 흐름은 항상 형성되어 코뮤테이션 문제는 일어나지 않는다.

또한, 캐패시터 Ca(=캐패시터 Cb=캐패시터 Cc), 캐패시터 Cb, 캐패시터 Cc의 기능은 단상에서 설명한 것과 같다.

다음, 동작 모드와 관계없이 항상 전류의 흐름을 형성하여 코뮤테이션 문제를 해결하는 방식을 이용하여 도면 제4도와 같이 단상 승압형 교류 전압 제어 회로를 구성할 수 있다.

제4도를 참조하면, 제4도는 본 발명에 따른 단상 승압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도로서, 전력반도체스위치 Q1의 에미터와 A상의 전원 사이에 코일 L1이 접속되고 에미터와 콜렉터 사이에는 다이오드가 접속되며, 전력반도체스위치 Q2의 에미터에 B상의 전원이 접속되고 각 전력반도체스위치 Q1,Q2의 콜렉터 사이에 캐패시터 C1이 접속되며, 전력반도체스위치 Q3,Q4의 각각의 에미터와 콜렉터 사이에 각 다이오드가 접속되고 전력반도체스위치 Q3,Q4의 각 콜렉터는 전력반도체스위치 Q1,Q2의 각 에미터에 각각 접속되며, 전력반도체스위치 Q3,Q4의 각 에미터를 공통으로 하는 점과 전력반도체스위치 Q1,Q2의 각 콜렉터 사이에 캐패시터 Ca,Cb가 각각 접속되어 이루어진다.

이 단상 승압형 교류 전압 제어 회로의 동작을 살펴보면, 출력 전압 A'와 B'의 전위차가 양일때는 전력반도체스위치 Q2와 전력반도체스위치 Q4를 동작 모드와 관계없이 켜고, 전력반도체스위치 Q3과 전력반도체스위치 Q1은 서로 반대로 데드-타임을 갖으면서 켜짐과 꺼짐을 고주파로 반복한다.

이때, 전력반도체스위치 Q3 켜지면 입력(A-B) - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q3 - 전력반도체스위치 Q4를 통하여 전류가 흐르는 모드가 되고, 전력반도체스위치 Q3이 꺼지면 전류의 흐름은 전력반도체스위치 Q1의 켜짐과 꺼짐에 관계없이 입력(A-B) -코일 L1 - 전력반도체스위치 Q1 - 캐패시터 C1 - 전력반도체스위치 Q2를 통해 형성된다.

캐패시터 Ca(=캐패시터 Cb)는 캐패시터 C1과 전력반도체 스위치의 스트레이(Stray) 인덕턴스 에너지를 흡수한다.

마찬가지로 출력전압 A'와 B'의 전위차가 음일때는 전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q3을 동작 모드와 관계없이 켜고.

이때, 전력반도체스위치 Q4가 켜지면 입력(A-B) - 전력반도체스위치 Q4 - 전력반도체스위치 Q3 - 코일 L1을 통하여 전류가 흐르는 모드가 되고, 전력반도체스위치 Q4가 꺼지면 전류의 흐름은 전력반도체스위치 Q2의 켜짐과 꺼짐에 관계없이 입력(A-B) - 전력반도체스위치 Q2 - 캐패시터 C1 - 전력반도체스위치 Q1 - 코일 L1 전류 흐름이 형성된다.

도면 제5도와 같이 이 방법을 3상 승압형 교류 전압 제어 회로에 적용할 수 있다.

제5도를 참조하면, 제5도는 본 발명에 따른 3상 승압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도로서, 전력반도체스위치 Q1,Q2,Q3의 각 콜렉터에 출력 전압 A'상, B'상, C'상이 각각 접속되고 각 에미터에는 코일 L1,L2,L3이 각각 접속되면서 각각의 콜렉터와 에미터 사이에는 각 다이오드가 접속되며, 출력 전압 A'상,B'상 사이에 캐패시터 C1이 접속되고 출력 전압 B'상,C'상 사이에 캐패시터 C2가 접속되고 출력 전압 A'상,C'상 사이에 캐패시터 C3이 접속되며, 전력반도체스위치 Q4,Q5,Q6의 각각의 콜렉터와 에미터 사이에 다이오드가 각각 접속되고 각 콜렉터는 전력반도체스위치 Q1,Q2,Q3의 각 에미터에 접속되며, 전력반도체스위치 Q4,Q5,Q6 각각의 에미터를 공통으로 하는 점과 각 출력 전압 A'상, B'상, C'상 사이에 캐패시터 Ca,Cb,Cc가 각각 접속되어 이루어진다.

출력 3상을 비교하여 A'상의 전압이 상대적으로 다른상 B'상 또는 C'상보다 낮으면, 전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q4를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, B'상의 전압이 상대적으로 다른상보다 낮으면, 전력반도체스위치 Q2와 전력반도체스위치 Q5를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, C'상의 전압이 상대적으로 다른상보다 낮으면, 전력반도체스위치 Q3과 전력반도체스위치 Q6을 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성한다.

따라서, 3상 승압형 교류 전압 제어 회로에서도 캐패시터 Ca(=캐패시터 Cb=캐패시터 Cc), 캐패시터 Cb, 캐패시터 Cc는 출력의 스트레이 인덕턴스에 축적된 에너지만 축적하므로 그 크기가 작아져 간단하고 효율 높은 교류 전압 제어 회로를 구성할 수 있다.

동작 모드와 관계없이 항상 전류의 흐름을 형성하여 코뮤테이션 문제를 해결하는 방법을 이용하여 도면 제6도와 같이 단상 강압 및 승압형 교류 전압제어 회로를 구성할 수 있다.

제6도를 참조하면, 제6도는 본 발명에 따른 단상 강압 및 승압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도로서, 전력반도체스위치 Q1의 콜렉터에 입력 전원 전압 A가 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q3의 콜렉터가 접속되고 전력반도체스위치 Q3의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 전력반도체스위치 Q3의 에미터와 전력반도체스위치 Q1의 콜렉터 사이에 캐패시터 Ca가 접속되며, 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터에 입력 전원 전압 B가 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q4의 콜렉터가 접속되고 전

력반도체스위치 Q4의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 전력반도체스위치 Q4의 에미터와 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터 사이에 캐패시터 Cb가 접속되며, 전력반도체스위치 Q1의 에미터와 전력반도체스위치 Q2의 에미터 사이에 코일 L1이 접속되고 전력반도체스위치 Q3의 에미터와 전력반도체스위치 Q4의 에미터 사이에 캐패시터 C1이 접속되어 이루어진다.

입력 전원 전압 A와 B의 전위차가 양일때는 전력반도체스위치 Q2와 전력반도체스위치 Q4가 동작 모드와 관계없이 켜지고, 전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q3은 서로 반대로 데드-타임을 갖으면서 켜짐과 꺼짐을 고주파로 반복한다.

이때, 전력반도체스위치 Q1이 켜지면 입력이 코일 L1에 연결되는 모드가 되고, 전력반도체스위치 Q3이 켜지면 출력이 코일 L1에 연결되는 모드가 되며, 전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q3이 동시에 꺼지면 전력반도체스위치 Q3 - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q4 - 캐패시터 C1을 통하는 전류 흐름이 형성된다.

마찬가지로 입력 전원전압이 즉, A와 B의 전위차가 음일때는 전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q3이 동작 모드와 관계없이 켜져 전력반도체스위치 Q2와 전력반도체스위치 Q4가 동시에 꺼져도 전력반도체스위치 Q4 - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q3 - 캐패시터 C1을 통하는 전류 흐름이 형성된다.

그리고 제7도와 같이 이 방식을 3상 강압 및 승압형 교류 전압 제어 회로에 적용할 수 있다.

제7도를 참조하면, 제7도는 본 발명에 따른 3상 강압 및 승압형 교류 전압 제어 회로의 일 실시예를 나타낸 회로도로서, 전력반도체스위치 Q1의 콜렉터에 입력 전원 전압 A가 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q4의 콜렉터가 접속되고 전력반도체스위치 Q4의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 전력반도체스위치 Q4의 에미터와 전력반도체스위치 Q1의 콜렉터 사이에 캐패시터 Ca가 접속되며, 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터에 입력 전원 전압 B가 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q5의 콜렉터가 접속되고 전력반도체스위치 Q5의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 전력반도체스위치 Q5의 에미터와 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터 사이에 캐패시터 Cb가 접속되며, 전력반도체스위치 Q3의 콜렉터에 입력 전원 전압 C가 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q6의 콜렉터가 접속되고 전력반도체스위치 Q6의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 전력반도체스위치 Q6의 에미터와 전력반도체스위치 Q3의 콜렉터 사이에 캐패시터 Cc가 접속되며, 전력반도체스위치 Q4, Q5의 에미터 사이에 캐패시터 C1이 접속되고 전력반도체스위치 Q5, Q6의 에미터 사이에 캐패시터 C2가 접속되며, 전력반도체스위치 Q4, Q6의 에미터 사이에 캐패시터 C3이 접속되고 전력반도체스위치 Q1, Q2의 에미터 사이에 코일 L1이 접속되며, 전력반도체스위치 Q2, Q3의 에미터 사이에 코일 L2가 접속되고 전력반도체스위치 Q1, Q3의 에미터 사이에 코일 L3이 접속되어 이루어진다.

3상을 비교하여 A상의 전압이 상대적으로 다른상 B상 또는 C상보다 낮으면, 전력반도체스위치 Q1과 전력반도체스위치 Q4를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, B상의 전압이 상대적으로 다른상보다 낮으면, 전력반도체스위치 Q2와 전력반도체스위치 Q5를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, C상의 전압이 상대적으로 다른상보다 낮으면, 전력반도체스위치 Q3과 전력반도체스위치 Q6을 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성한다.

여기서, 상기 전력반도체스위치로는 트랜지스터, IGBT, MOSFET, GTO 등을 사용할 수 있다.

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은 입력 전원 전압 또는 출력 전압의 극성을 고려하면서 교류 전압 제어 회로의 동작 모드와 관계없이 항상 전류의 흐름이 이루어지도록 스위치를 동작시켜 코유테이션 문제를 완전히 해결하였으며 구조적으로 간단하고 효율이 높으면서도 단상과 3상에 모두 적용가능하고 용도에 따라 교류 전압을 강압하는 강압형 교류 전압 제어 회로, 승압하는 승압형 교류 전압 제어 회로와 강압과 승압을 모두 할 수 있는 강압 및 승압형 교류 전압 제어 회로를 실현할 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

전력반도체스위치 Q1의 콜렉터에 입력 전원 A가 접속되고 전력반도체스위치 Q1의 에미터에는 코일(L1)이 접속되며, 상기 전력반도체스위치 Q1의 콜렉터와 이미터 사이에는 다이오드가 접속되고 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터에 입력 전원 B가 접속되며, 상기 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q2의 에미터와 상기 코일(L1) 사이에는 캐패시터(C1)가 접속되며, 콜렉터와 에미터 사이에 다이오드가 접속된 전력반도체스위치 Q3의 콜렉터가 상기 전력반도체스위치 Q1의 에미터에 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에 다이오드가 접속된 전력반도체스위치 Q4의 콜렉터가 상기 전력반도체스위치 Q2의 에미터에 접속되며, 상기 전력반도체스위치 Q3, Q4의 에미터를 공통으로하는 점접과 상기 입력 전원 A, B 각각 사이에 캐패시터 Ca, Cb가 각각 접속되어 이루어지는 회로에 있어서, 상기 입력 전원 전압의 극성에 따라 A와 B의 전위차가 양일때는 상기 전력반도체스위치 Q2와 상기 전력반도체스위치 Q4를 모드와 관계없이 켜서, 상기 전력반도체스위치 Q1이 켜지면 상기 전력반도체스위치 Q1 - 코일 L1 - 캐패시터 C1 - 전력반도체스위치 Q2를 통하는 모드가 되고, 상기 전력반도체스위치 Q1이 꺼지면 상기 전력반도체스위치 Q3의 켜짐과 꺼짐에 관계없이 상기 전력반도체스위치 Q3 - 코일 L1 - 캐패시터 C1 - 전력반도체스위치 Q4의 전류 흐름을 형성하고, 상기 A와 B의 전위차가 음일때는 상기 전력반도체스위치 Q1과 상기 전력반도체스위치 Q3을 모드와 관계없이 켜서, 상기 전력반도체스위치 Q2가 켜지면 상기 전력반도체스위치 Q2 - 캐패시터 C1 - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q1을 통하는 모드가 되고, 상기 전력반도체스위치 Q2가 꺼지면 상기 전력반도체스위치 Q1의 켜짐과 꺼짐에 관계없이 상기 전력반도체스위치 Q4 - 캐패시터 C1 - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q3의 전류 흐름을 형성함을 특징으로 하는 단상 강압형 교류 전압 제어 회로.

청구항 2

전력반도체스위치 Q1, Q2, Q3의 각 콜렉터에 A상, B상, C상이 각각 접속되고 각 에미터에는 코일

L1,L2,L3이 각각 접속되면서 각각의 콜렉터와 에미터 사이에는 각 다이오드가 접속되며, 코일 L1,L2 사이에 캐패시터 C1이 접속되고 코일 L2,L3 사이에 캐패시터 C2가 접속되고 코일 L1,L3 사이에 캐패시터 C3이 접속되며, 전력반도체스위치 Q4,Q5,Q6의 각각의 콜렉터와 에미터 사이에 다이오드가 각각 접속되고 각 콜렉터는 전력반도체스위치 Q1,Q2,Q3의 각 에미터에 접속되며, 전력반도체스위치 Q4,Q5,Q6 각각의 에미터를 공통으로 하는 점과 각 A상, B상, C상 사이에 캐패시터 Ca,Cb,Cc가 각각 접속되어 이루어지는 회로에 있어서, 상기 3상을 비교하여 상기 A상의 전압이 상대적으로 다른상 상기 B상 또는 상기 C상보다 낮으면, 상기 전력반도체스위치 Q1과 상기 전력반도체스위치 Q4를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, 상기 B상의 전압이 상대적으로 다른 상보다 낮으면, 상기 전력반도체스위치 Q2와 상기 전력반도체스위치 Q5를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, 상기 C상의 전압이 상대적으로 다른 상보다 낮으면, 상기 전력반도체스위치 Q3과 상기 전력반도체스위치 Q6을 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성함을 특징으로 하는 3상 강압형 교류 전압 제어 회로.

청구항 3

전력반도체스위치 Q1의 에미터와 A상의 전원 사이에 코일 L1이 접속되고 에미터와 콜렉터 사이에는 다이오드가 접속되며, 전력반도체스위치 Q2의 에미터에 B상의 전원이 접속되고 상기 각 전력반도체스위치 Q1,Q2의 콜렉터 사이에 캐패시터 C1이 접속되며, 전력반도체스위치 Q3,Q4의 각각의 에미터와 콜렉터 사이에 각 다이오드가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q3,Q4의 각 콜렉터는 상기 전력반도체스위치 Q1,Q2의 각 에미터에 각각 접속되며, 상기 전력반도체스위치 Q3,Q4의 각 에미터를 공통으로 하는 점과 상기 전력반도체스위치 Q1,Q2의 각 콜렉터 사이에 캐패시터 Ca,Cb가 각각 접속되어 이루어지는 회로에 있어서, 상기 캐패시터 c1의 양단 출력 전압 A'와 B'의 전위차가 양일때는 상기 전력반도체스위치 Q2와 상기 전력반도체스위치 Q4를 동작 모드와 관계없이 켜고, 상기 전력반도체스위치 Q3과 상기 전력반도체스위치 Q1은 서로 반대로 데드-타임을 갖으면서 켜짐과 꺼짐을 고주파로 반복하며, 상기 전력반도체스위치 Q3이 켜지면 상기 입력(A-B) - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q3 - 전력반도체스위치 Q4를 통하여 전류가 흐르는 모드가 되고, 상기 전력반도체스위치 Q3이 꺼지면 전류의 흐름은 상기 전력반도체스위치 Q1이 켜짐과 꺼짐에 관계없이 상기 입력(A-B) - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q1 - 캐패시터 C1 - 전력반도체스위치 Q2를 통해 형성되고 상기 출력전압 A'와 B'의 전위차가 음일때는 상기 전력반도체스위치 Q1과 상기 전력반도체스위치 Q3을 동작 모드와 관계없이 켜며, 상기 전력반도체스위치 Q4가 켜지면 입력(A-B) - 전력반도체스위치 Q4 - 전력반도체스위치 Q3 - 코일 L1을 통하여 전류가 흐르는 모드가 되고, 상기 전력반도체스위치 Q4가 꺼지면 전류의 흐름은 상기 전력반도체스위치 Q2의 켜짐과 꺼짐에 관계없이 상기 입력(A-B) - 전력반도체스위치 Q2 - 캐패시터 C1 - 전력반도체스위치 Q1 - 코일 L1의 전류 흐름이 형성됨을 특징으로 하는 단상 승압형 교류 전압 제어 회로.

청구항 4

전력반도체스위치 Q1,Q2,Q3의 각 콜렉터에 출력 전압 A'상, B'상, C'상이 각각 접속되고 각 에미터에는 코일 L1,L2,L3이 각각 접속되면서 각각의 콜렉터와 에미터 사이에는 각 다이오드가 접속되며, 상기 출력 전압 A'상,B'상 사이에 캐패시터 C1이 접속되고 상기 출력 전압 B'상,C'상 사이에 캐패시터 C2가 접속되고 상기 출력 전압 A'상,C'상 사이에 캐패시터 C3이 접속되며, 전력반도체스위치 Q4,Q5,Q6의 각각의 콜렉터와 에미터 사이에 다이오드가 각각 접속되고 각 콜렉터는 상기 전력반도체스위치 Q1,Q2,Q3의 각 에미터에 접속되며, 상기 전력반도체스위치 Q4,Q5,Q6 각각의 에미터를 공통으로 하는 점과 상기 각 출력 전압 A'상, B'상, C'상 사이에 캐패시터 Ca,Cb,Cc가 각각 접속되어 이루어지는 회로에 있어서,상기 출력 3상을 비교하여 상기 A'상의 전압이 상대적으로 다른상 상기 B'상 또는 상기 C'상보다 낮으면, 상기 전력반도체스위치 Q1과 상기 전력반도체스위치 Q4를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, 상기 B'상의 전압이 상대적으로 다른 상보다 낮으면, 상기 전력반도체스위치 Q2와 상기 전력반도체스위치 Q5를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, 상기 C'상의 전압이 상대적으로 다른상보다 낮으면, 상기 전력반도체스위치 Q3과 상기 전력반도체스위치 Q6을 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성함을 특징으로 하는 3상 승압형 교류 전압 제어 회로.

청구항 5

전력반도체스위치 Q1의 콜렉터에 입력 전원 전압 A가 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q3의 콜렉터가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q3의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q3의 에미터와 상기 전력반도체스위치 Q1의 콜렉터 사이에 캐패시터 Ca가 접속되며, 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터에 입력 전원 전압 B가 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q4의 콜렉터가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q4의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q4의 에미터와 상기 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터 사이에 캐패시터 Cb가 접속되며, 상기 전력반도체스위치 Q1의 에미터와 상기 전력반도체스위치 Q2의 에미터 사이에 코일 L1이 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q3의 에미터와 상기 전력반도체스위치 Q4의 에미터 사이에 캐패시터 C1이 접속되어 이루어지는 회로에 있어서, 상기 입력 전원 전압 A와 B의 전위차가 양일때는 상기 전력반도체스위치 Q2와 상기 전력반도체스위치 Q4가 동작 모드와 관계없이 켜지고, 상기 전력반도체스위치 Q1과 상기 전력반도체스위치 Q3은 서로 반대로 데드-타임을 갖으면서 켜짐과 꺼짐을 고주파로 반복하며, 상기 전력반도체스위치 Q1이 켜지면 입력이 상기 코일 L1에 연결되는 모드가 되고, 상기 전력반도체스위치 Q3이 켜지면 출력이 상기 코일 L1에 연결되는 모드가 되며, 상기 전력반도체스위치 Q1과 상기 전력반도체스위치 Q3이 동시에 켜지면 상기 전력반도체스위치 Q3 - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q4 - 캐패시터 C1을 통하는 전류 흐름이 형성되고 입력 전원전압이 즉, 상기 A와 B의 전위차가 음일때는 상기 전력반도체스위치 Q1과 상기 전력반도체스위치 Q3이 동작 모드와 관계없이 켜져 상기 전력반도체스위치 Q2와 상기 전력반도체스위치 Q4가 동시에 꺼져도 상기 전력반도체스위치 Q4 - 코일 L1 - 전력반도체스위치 Q3 - 캐패시터 C1을 통하는 전류 흐름이 형성됨을 특징으로 하는 단상 강압 및 승압형 교류 전압 제어 회로.

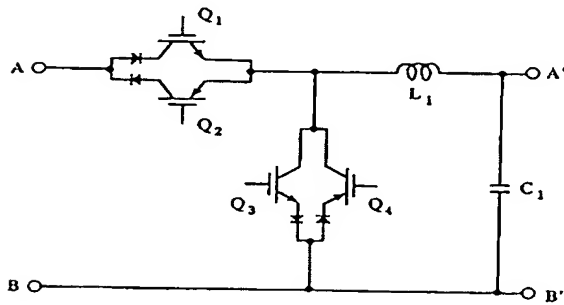
청구항 6

전력반도체스위치 Q1의 콜렉터에 입력 전원 전압 A상이 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가

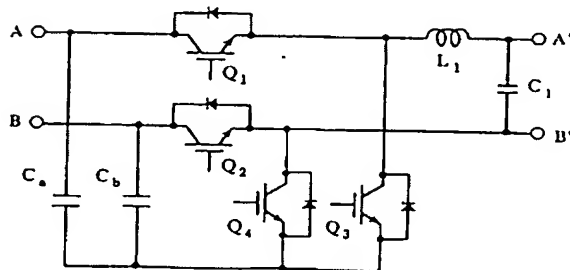
접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q4의 콜렉터가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q4의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q4의 에미터와 상기 전력반도체스위치 Q1의 콜렉터 사이에 캐패시터 Ca가 접속되며, 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터에 입력 전원 전압 B상이 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q5의 콜렉터가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q5의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q5의 에미터와 상기 전력반도체스위치 Q2의 콜렉터 사이에 캐패시터 Cb가 접속되며, 전력반도체스위치 Q3의 콜렉터에 입력 전원 전압 C상이 접속되고 콜렉터와 에미터 사이에는 다이오드가 접속되며, 에미터에 전력반도체스위치 Q6의 콜렉터가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q6의 에미터와 콜렉터 사이에 다이오드가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q6의 에미터와 상기 전력반도체스위치 Q3의 콜렉터 사이에 캐패시터 Cc가 접속되며, 상기 전력반도체스위치 Q4, Q5의 에미터 사이에 캐패시터 C1이 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q5, Q6의 에미터 사이에 캐패시터 C2가 접속되며, 상기 전력반도체스위치 Q4, Q6의 에미터 사이에 캐패시터 C3이 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q1, Q2의 에미터 사이에 코일 L1이 접속되며, 상기 전력반도체스위치 Q2, Q3의 에미터 사이에 코일 L2가 접속되고 상기 전력반도체스위치 Q1, Q3의 에미터 사이에 코일 L3이 접속되어 이루어지는 회로에 있어서, 상기 3상을 비교하여 상기 A상의 전압이 상대적으로 다른상 상기 B상 또는 상기 C상보다 낮으면, 상기 전력반도체스위치 Q1과 상기 전력반도체스위치 Q4를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, 상기 B상의 전압이 상대적으로 다른상보다 낮으면, 상기 전력반도체스위치 Q2와 상기 전력반도체스위치 Q5를 동작 모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성하고, 상기 C상의 전압이 상대적으로 다른상보다 낮으면, 상기 전력반도체스위치 Q3과 상기 전력반도체스위치 Q6을 동작모드와 관계없이 켜서 전류의 흐름을 형성함을 특징으로 하는 3상 강압 및 승압형 교류 전압 제어 회로.

도면

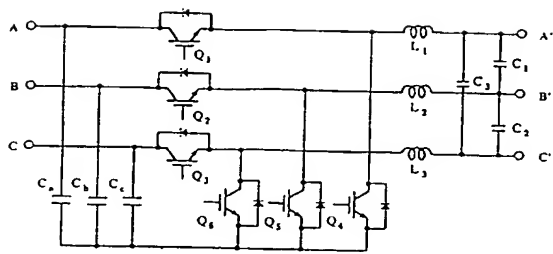
도면1



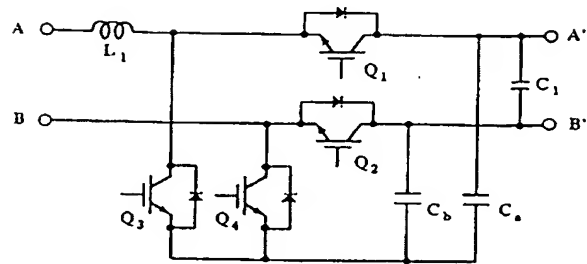
도면2



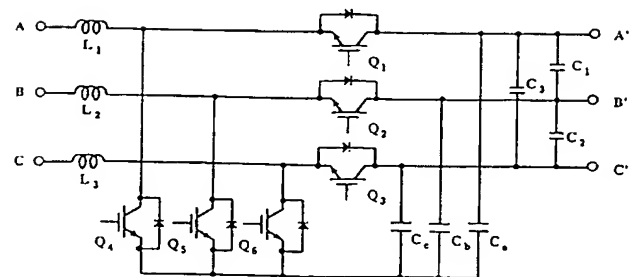
도면3



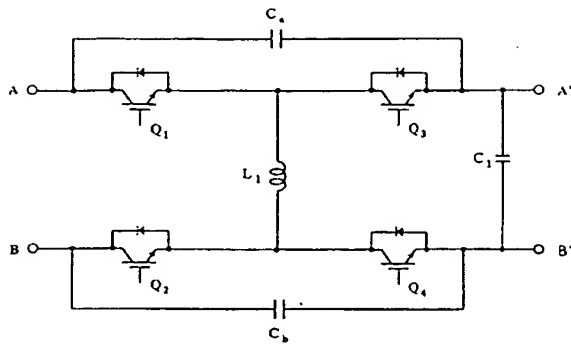
도면4



도면5



도면6



도면7

